

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

HOT PLATE UNIT

Patent Number: JP2000299281
Publication date: 2000-10-24
Inventor(s): FURUKAWA MASAKAZU;; ITO YASUTAKA;; SAITO YUZURU
Applicant(s): IBIDEN CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2000299281
Application Number: JP20000033429 20000210
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L21/027; H05B3/68
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To cool a hot plate in a short time without complicating or increasing the structure by disposing the hot plate having a resistor at the opening of a casing and defining a space for passing a fluid with the casing and the hot plate.

SOLUTION: A fluid supply port 17 and a fluid discharge port 18 are provided in the bottom part 2a of a casing 2. A silicon wafer W1 is mounted on a hot plate 3 and heated by conducting a wiring resistor 10 and power supply is interrupted after the silicon wafer W1 is dried. When air is introduced into an enclosed space S1 through the fluid supply port 17, heat is robbed from the hot plate 3 and temperature raised air flows out to the outside of the space through the fluid discharge port 18. The space S1 formed between the casing 2 and the hot plate 3 is substantially enclosed and it can pass the air. Since the hot plate 3 can be cooled forcibly, time required for cooling can be shortened as compared with radiation of heat.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-299281

(P2000-299281A)

(43) 公開日 平成12年10月24日 (2000. 10. 24)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テ-マコード (参考)

H 0 1 L 21/027

H 0 1 L 21/30

5 6 7

H 0 5 B 3/68

H 0 5 B 3/68

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-33429 (P2000-33429)

(22) 出願日 平成12年2月10日 (2000. 2. 10)

(31) 優先権主張番号 特願平11-32891

(32) 優先日 平成11年2月10日 (1999. 2. 10)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72) 発明者 古川 正和

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1の1 イビデ
ン 株式会社大垣北工場内

(72) 発明者 伊藤 康隆

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1の1 イビデ
ン 株式会社大垣北工場内

(72) 発明者 斉藤 譲

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1の1 イビデ
ン 株式会社大垣北工場内

(74) 代理人 100068755

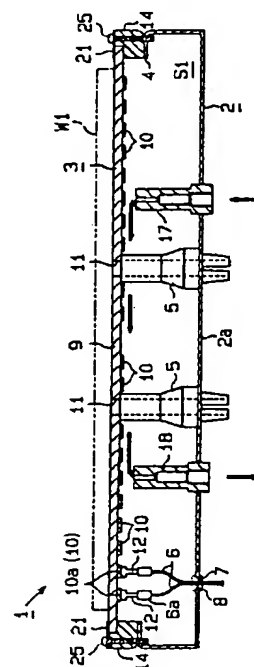
弁理士 恩田 博宜 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ホットプレートユニット

(57) 【要約】

【課題】 構造の複雑化や大型化を伴うことなく、短時間で冷却しうるホットプレートユニットを提供すること。

【解決手段】 このホットプレートユニット1は、ケーシング2の開口部4に、抵抗体10を有するホットプレート3を設置してなる。ケーシング2とホットプレート3とにより、流体を流通可能な空間S1が構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】ケーシングの開口部に、抵抗体を有するホットプレートを設置してなるホットプレートユニットであって、流体を流通可能な空間が前記ケーシングと前記ホットプレートとにより構成されていることを特徴とするホットプレートユニット。

【請求項 2】有底状をしたケーシングの開口部に、抵抗体を有するホットプレートを設置してなるホットプレートユニットであって、流体を流通可能な略密閉された空間が前記ケーシングと前記ホットプレートとの間に形成されていることを特徴とするホットプレートユニット。

【請求項 3】前記ケーシングにはその内外を連通させる流体供給ポートと流体排出ポートとがそれぞれ設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載のホットプレートユニット。

【請求項 4】前記ケーシングの開口部の上縁と前記ホットプレートの下面外周部との間には、シール構造が設けられていることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のホットプレートユニット。

【請求項 5】前記ケーシングにおける配線引き出し部には、シール構造が設けられていることを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれか 1 つに記載のホットプレートユニット。

【請求項 6】前記ケーシングの内側には、中底板が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のホットプレートユニット。

【請求項 7】前記ユニットの厚さは 1.5 mm～100 mmであることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のホットプレートユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ホットプレートユニットに関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体製造プロセスにおいて、例えば感光性樹脂塗布工程を経たシリコンウェハを加熱乾燥させる場合、通常、ホットプレートと呼ばれる加熱装置が用いられる。

【0003】この種の装置の従来例としては、例えば特公平 4-13837 号公報に開示されたもの等がある。同公報における装置は、電熱部材としての窒化アルミニウム焼結体製のホットプレートと、そのプレートに設けられる抵抗体とからなる。抵抗体はホットプレートを構成するセラミック基材間に挟持されている。プレートの側方に突出している抵抗体の両端部は、それぞれ配線を介して電源に接続される。

【0004】そして、ホットプレートの上面側に被加熱物であるシリコンウェハを載置し、この状態で抵抗体に通電することにより、シリコンウェハが数百℃に加熱されるようになっていく。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、抵抗体への通電により所定時間の加熱を行なって感光性樹脂を乾燥させた場合、まずホットプレートのある程度低い温度まで放冷し、その後でシリコンウェハを取り外す必要がある。しかしながら、放冷にはある程度の時間を要し、このことが生産性の向上を図るうえで障害となっている。

【0006】そこで、例えば前記プレートの下面側に冷却用配管を設けてその配管に冷却水を通じることにより、プレートを強制的に冷却して冷却時間を短縮せんとする対策が考えられる。しかし、このような対策では、ユニット全体の構造が複雑になるばかりでなく、高張って大型化してしまうおそれがある。

【0007】また、ホットプレートの下面側にエアを吹き付けることにより、プレートを強制的に冷却して冷却時間を短縮せんとする対策も考えられる。しかし、このような対策では、エアに含まれる水分や塵埃によって装置の周囲が汚染されてしまうおそれがあり、現時点では実現性に乏しい。

【0008】さらに、従来のもにおいて、仮にプレートの下面側に端子を設けてそこから配線を引き出そうとした場合、装置下面側に突起物が存在した状態となり、支持ステージ上への取り付けが困難になる。

【0009】本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、構造の複雑化や大型化を伴うことなく、短時間で冷却しうるホットプレートユニットを提供することにある。

【0010】また、本発明のさらなる目的は、支持体に対して困難なく取付可能であって、しかもクリーンなホットプレートユニットを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明では、ケーシングの開口部に、抵抗体を有するホットプレートを設置してなるホットプレートユニットであって、流体を流通可能な空間が前記ケーシングと前記ホットプレートとにより構成されていることを特徴とするホットプレートユニットをその要旨とする。

【0012】請求項 2 に記載の発明では、有底状をしたケーシングの開口部に、抵抗体を有するホットプレートを設置してなるホットプレートユニットであって、流体を流通可能な略密閉された空間が前記ケーシングと前記ホットプレートとの間に形成されていることを特徴とするホットプレートユニットをその要旨とする。

【0013】請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 において、前記ケーシングにはその内外を連通させる流体供給ポートと流体排出ポートとがそれぞれ設けられているとした。

【0014】請求項 4 に記載の発明は、請求項 2 または 3 において、前記ケーシングの開口部の上縁と前記ホッ

トプレートの下側外周部との間には、シール構造が設けられているとした。

【0015】請求項5に記載の発明は、請求項2乃至4のいずれか1項において、前記ケーシングにおける配線引き出し部には、シール構造が設けられているとした。請求項6に記載の発明は、請求項1において、前記ケーシングの内側には、中底板が設けられているとした。

【0016】請求項7に記載の発明は、請求項1乃至6のいずれか1項において、前記ユニットの厚さは1.5mm～100mmであるとした。以下、本発明の「作用」について説明する。

【0017】請求項1に記載の発明によると、ケーシングとホットプレートとにより構成された空間に流体を流通することによって、ホットプレートを強制的に冷却することが可能となり、放冷に比べて短時間で済むようになる。また、冷却用配管等の設置も不要なため、ユニット全体の構造が複雑化したり、嵩張って大型化してしまう心配もない。

【0018】請求項2に記載の発明によると、ケーシングとホットプレートとの間に形成された略密閉空間に流体を流通することによって、ホットプレートを強制的に冷却することが可能となり、放冷に比べて短時間で済むようになる。ここで、前記空間は開放状態ではなく略密閉状態であることから、装置の外部に流体が漏れ出しにくく、それによって周囲を汚染する心配もない。従って、クリーンなユニットを実現することができる。

【0019】また、冷却用配管等の設置も不要なため、ユニット全体の構造が複雑化したり、嵩張って大型化してしまう心配もない。さらに、ホットプレートの下側面に端子等の突起物が仮にあったとしても、それらはケーシングとホットプレートと間に形成された空間内に配置される結果、装置外部に非露出の状態となる。従って、突起物の存在如何に関係なく、ケーシングの底部を支持体に対して困難なく取り付けることができる。

【0020】請求項3に記載の発明によると、流体供給ポートを経て供給された流体は、前記空間内にてホットプレートの下側面に接触しながら流れる際に、ホットプレートの熱を奪う。熱を奪って温度が上昇した流体は、さらに流体排出ポートを経て再び空間の外に流出する。以上の結果、ホットプレートが強制的に冷却され、比較的短時間のうちに低い温度に戻る。

【0021】請求項4に記載の発明によると、ケーシングの開口部の上縁とホットプレートの下側外周部との間がシールされることで、当該部分の隙間を介した装置外部への流体の漏れ出しが防止され、前記空間により高い密閉性が確保される。

【0022】請求項5に記載の発明によると、ケーシングにおける配線引き出し部がシールされることで、当該部分を介した装置外部への流体の漏れ出しが防止され、前記空間により高い密閉性が確保される。

【0023】請求項7に記載の発明によると、ユニットの厚さを上記好適範囲内に設定しているため、製造の困難化及び大型化を回避することができる。この場合、ユニットが厚くなりすぎると、全体が高張って大型化してしまう。逆に、ユニットを薄くしようとする、プレートやケーシングを薄く形成しなければならず、製造が困難になるおそれがある。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した一実施形態のホットプレートユニット1を図1、図2に基づき詳細に説明する。

【0025】図1、図2に示されるホットプレートユニット1は、ケーシング2及びホットプレート3を主要な構成要素として備えている。ケーシング2は有底状の金属製部材（ここではアルミニウム製部材）であって、断面円形状の開口部4をその上部側に備えている。このケーシング2の底部2aの中心部における3箇所には、図示しないリフトピンが挿通されるピン挿通スリーブ5が設けられている。これらのリフトピンは、シリコンウェハW1を3点で支持した状態で同シリコンウェハW1を昇降させる。底部2aの外周部には、ホットプレート3に電流を供給するリード線6を挿通するためのリード線引出用孔7が形成されている。

【0026】本実施形態のホットプレート3は、感光性樹脂が塗布されたシリコンウェハW1を200～300℃にて乾燥させるための低温用ホットプレート3である。このホットプレート3は、セラミック焼結体からなる板状基材9に、抵抗体としての配線抵抗10を設けることにより構成されている。この板状基材9は、後述するシールリング14を介して、ケーシング2の開口部4に設置される。これを設置することにより、ケーシング2の内側とホットプレート3の下側面との間には、略密閉された空間S1が形成される。

【0027】ここで、ユニット1の厚さは5mm～100mmに設定されていることがよく、特に10mm～50mmに設定されていることがよい。その理由は、ユニット1が厚くなりすぎると、全体が高張って大型化してしまうからである。逆に、ユニット1を薄くしようすると、ホットプレート3やケーシング2を薄く形成しなければならず、製造が困難になるおそれがあるからである。そして、本実施形態では、以上のことに鑑みて厚さを20mmに設定している。

【0028】図1に示されるように、ホットプレート3を構成する板状基材9は円形状であって、ケーシング2の外形寸法より若干小径となるように設計されている。配線抵抗10は、板状基材9の下側面において同心円状ないし渦巻き状に形成されている。ホットプレート3の中心部には、各リフトピンに対応した3箇所にそれぞれピン挿通孔11が透設されている。

【0029】板状基材9を構成するセラミック焼結体と

しては、耐熱性に優れかつ熱伝導率が高いという性質を有する窒化物セラミック焼結体を選択することがよい。

窒化物セラミックとしては、例えば窒化アルミニウム、窒化ケイ素、窒化ホウ素、窒化チタン等のような金属窒化物セラミックの焼結体が好ましく、なかでも窒化アルミニウム焼結体が望ましい。その理由は、上記の焼結体中で熱伝導率が最も高いからである。なおこれらの他に、炭化ケイ素、炭化ジルコニウム、炭化チタン、炭化タンタル、炭化タングステン等のような金属炭化物セラミックの焼結体を選択してもよい。

【0030】本実施形態の配線抵抗10は、焼結体である基板基材9に対して導電ペーストを焼き付けることにより形成されたものである。導電ペーストとしては、金属粒子、金属酸化物、樹脂、溶剤などを含むものが一般的に使用される。導電ペーストに使用される好適な金属粒子としては、例えば、金、銀、白金、パラジウム、鉛、タングステン、ニッケル等が挙げられる。これらの金属は高温に晒されても比較的酸化しにくく、通電により発熱させるにあたって充分大きな抵抗値を示すからである。導電ペーストに使用される好適な金属酸化物としては、例えば、酸化鉛、酸化亜鉛、シリカ、酸化ホウ素、アルミナ、イットリア、チタニア等が挙げられる。

【0031】図2に示されるように、配線抵抗10の端部には、外部接続端子としてのパッド10aが形成されている。これらのパッド10aには、導電性材料からなる端子ピン12の基端部がはんだ付けされている。その結果、各端子ピン12と配線抵抗10との電気的な導通が図られている。一方、各端子ピン12の先端部には、リード線6の先端部にあるソケット6aが嵌着されている。従って、リード線6及び端子ピン12を介して配線抵抗10に電流が供給される結果、配線抵抗10の温度が上昇し、ホットプレート3全体が加熱される。

【0032】図2に示されるように、ケーシング2の開口部4の上縁には、複数のねじ孔13が等間隔に透設されている。同じく前記開口部4の上縁には、シール構造としてのシールリング14が配設されている。同シールリング14は、環状をなしかつ開口部4の大きさとほぼ等しくなっている。シールリング14の形成用材料としては、例えば樹脂や、ゴム等のような弾性体などが好ましい。シールリング14において各ねじ孔13に対応する箇所には、複数のねじ孔15が透設されている。シールリング14の内周面には、ホットプレート3の下面側外周部を水平に支持するための支持段部16がその全周にわたって形成されている。なお、支持段部16にホットプレート3を支持させたとき、シールリング14の上端面の高さとホットプレート3の上面の高さとがほぼ同一になる。

【0033】そして、本実施形態におけるシールリング14は、ケーシング2の開口部4の上縁とホットプレート3の下面外周部とがなす隙間をシールすることで、当

該隙間を介したエアの流通を防止する役割を担っている。

【0034】図1、図2に示されるように、シールリング14の上面には、係止リング21がねじ25により固定されている。この係止リング21は、環状の本体22と、複数のねじ孔23と、複数の係止片24とを有する。支持段部16にセットされたホットプレート3は、各係止片24によって板厚方向から押圧されることにより、シールリング14に挟持固定される。

10 【0035】図1に示されるように、ケーシング2の底部2aには、流体供給ポート17及び流体排出ポート18がそれぞれボルト等を用いて設置されている。本実施形態において前記両ポート17、18は、互いに離間した位置に配設されている。両ポート17、18は、内端面及び外端面の両方において開口する流路を備えている。このため、その流路を介してケーシング2の内外が連通されている。

20 【0036】流体供給ポート17の外端面側の開口部の内周面には雌ねじ溝が形成されていて、当該開口部には図示しない流体供給用の配管の一端が着脱可能となっている。この配管の他端は気体圧送ポンプに接続されているため、同配管を介して冷却用流体としてのエアが供給されるようになっている。一方、流体排出ポート18の外端面側の開口部の内周面にも雌ねじ溝が形成されていて、当該開口部には図示しない流体排出用の配管の一端が着脱可能となっている。ケーシング2内のエアは、この配管を介して外部に排出される。なお、前記配管の他端は装置からいくぶん離れた箇所にて開放されている。

30 【0037】図2に示されるように、上記のリード線引出用孔7には、シール構造としてのシールバックリング8が装着されている。このシールバックリング8は環状をなしており、ゴム等のような好適な弾性体によって形成されている。各リード線6は、このシールバックリング8の貫通孔に挿通されたうえでケーシング2の外部に引き出されている。即ち、本実施形態におけるシールバックリング8は、各リード線6とリード線引出用孔7とがなす隙間をシールすることで、当該隙間を介したエアの流通を防止する役割を担っている。

40 【0038】さて、次にこのホットプレートユニット1の使用方法について説明する。感光性樹脂が塗布されたシリコンウェハW1をホットプレート3上に載置し、この状態で配線抵抗10に通電する。すると、加熱されたホットプレート3との接触によって、シリコンウェハW1の温度が次第に上昇する。所定時間のあいだ加熱を行なうことにより感光性樹脂が充分に乾燥したら、配線抵抗10への通電を止める。

50 【0039】ここで、気体圧送ポンプを駆動して流体供給ポート17側に冷却用のエアを供給し、同ポート17を介してエアを密閉空間S1内に導入する。流体供給ポート17を経て吐出されたエアは、密閉空間S1にて

ホットプレート 3 の下面側に接触しながら、流体排出ポート 18 のほうに向かって流れる。その際、同エアによってホットプレート 3 の熱が奪われる。熱を奪って温度が上昇したエアは、さらに流体排出ポート 18 を経て再び空間の外に流出し、汚染の心配のない別の空間にて放出される。なお、一連のエアの流れは、図 1 における太線矢印により概略的に示されている。そして、ホットプレート 3 がある程度低い温度まで冷やされたら、シリコンウェハ W1 をホットプレート 3 から取り外す。

【0040】従って、本実施形態によれば以下のような効果を得ることができる。

(1) このホットプレートユニット 1 では、上記のごとく略密閉された空間 S1 がケーシング 2 とホットプレート 3 との間に形成されている。ホットプレート 3 の下面側には端子ピン 12 等の突起物が存在するものの、それらはケーシング 2 とホットプレート 3 との間に形成された空間 S1 内に配置されている。即ち、前記突起物は装置の外部に非露出となり、いわば保護された状態となる。従って、突起物の存在如何に関係なく、ケーシング 2 の底面を図示しない支持ステージに対して、困難なく取り付けることができる。

【0041】(2) また、ケーシング 2 とホットプレート 3 との間に形成された空間 S1 は、略密閉されていることから、エアを流通可能なものとなっている。このため、空間 S1 内へのエアの流通によってホットプレート 3 を強制的に冷却することが可能となり、放冷に比べて冷却に要する時間が短くて済むようになる。ゆえに、このホットプレートユニット 1 を用いれば、1 回の乾燥処理に要する時間が確実に短縮され、もって生産性の向上を図ることができる。

【0042】なお、空間 S1 は開放状態ではなく略密閉状態であることから、装置の外部にエアが漏れ出しにくく、それによって周囲を汚染する心配もない。即ち、本実施形態によれば、クリーンなユニット 1 を実現することができる。

【0043】また、この構成によれば、冷却用配管等の設置も不要なため、ユニット 1 全体の構造が複雑化したり、嵩張って大型化してしまう心配もない。

(3) 本実施形態では、ケーシング 2 にその内外を連通させる流体供給ポート 17 と流体排出ポート 18 とがそれぞれ設けられている。従って、両ポート 17、18 を介して密閉空間 S1 内にエアを効率よく循環することにより、ホットプレート 3 を強制冷却し、比較的短時間のうちに低い温度に戻すことができる。

【0044】(4) このホットプレートユニット 1 では、ケーシング 2 の開口部 4 の上縁とホットプレート 3 の下面外周部との間にシールリング 14 を設け、当該部分における隙間のシールを図っている。よって、ケーシング 2 - ホットプレート 3 間の隙間を介した装置外部へのエア漏れが防止され、空間 S1 により高い密閉性を確

保できる。このことはエア排出による周囲の汚染防止の確実化に貢献する。

【0045】(5) また、このホットプレートユニット 1 では、さらに底部 2a の配線引出用孔 7 にシールバックリング 8 を設け、その貫通孔にリード線 7 を挿通させている。従って、配線引出用孔 7 を介した装置外部へのエア漏れが防止され、空間 S1 により高い密閉性を確保できる。このこともエア排出による周囲の汚染防止の確実化に貢献する。

【0046】(6) 本実施形態では、ユニット 1 の厚さを 10 mm ~ 100 mm という好適範囲内に設定しているため、製造の困難化及び大型化を回避することができる。なお、本発明の実施形態は以下のように変更してもよい。

【0047】・ 密閉性がある程度確保されるのであれば、シールリング 14 を省略するとともに、ケーシング 2 の開口部 4 の上面に係止リング 21 をねじ止めし、この状態で開口部 4 にホットプレート 3 を取り付けてもよい。即ち、ホットプレート 3 はケーシング 2 に対して直接取り付けられることができる。

【0048】・ 配線引き出し部である配線引出用孔 7 を、ケーシング 2 の底部 2a 以外の場所、例えばケーシング 2 の側壁部に配設してもよい。同様に、ポート 17、18 をケーシング 2 の側壁部に配設してもよい。なお、配線引出用孔 7 やポート 17、18 の設置数は、必要に応じて増減することが勿論可能である。

【0049】・ ケーシング 2 に区画された密閉空間 S1 内には、エア（空気）以外の気体、例えば炭酸ガスや窒素等の不活性ガスを冷却用流体として流通することも可能である。また、電気的構成に悪影響を与えないものであれば、液体を冷却用流体として流通させることも許容される。

【0050】・ 上記のホットプレート 3 を構成する板状基材 9 に、必要に応じて熱電対を埋め込んでおいてもよい。熱電対によりホットプレート 3 の温度を測定し、そのデータをもとに電圧値や電流値を変えることで、温度制御をすることができるからである。この場合、熱電対のリード線も同じくシールバックリング 8 を介して外部に引き出しておくことがよい。

【0051】・ 図 3 に示す別例のホットプレートユニット 1 のように、ケーシング 2 から流体排出ポート 18 を省略して、単なる排気用孔 31 にしてもよい。即ち、ユニット 1 の内部は、必ずしも実施形態のような略密閉状態の空間になっていなくても（言い換えると開放状態の空間であっても）よい。この構成によれば、部品点数が減り、ユニット 1 の構造が簡略化される。

【0052】・ 図 4 に示す別例のホットプレートユニット 1 のように構成してもよい。即ち、ここでは有底状でないケーシング 2A を用いている。このような底なしのケーシング 2A の内側には、開口としての排気用孔 3

10

20

30

40

50

1を有する金属製の中底板41が設けられている。この別例の中底板41は、略コ字状の支持金具42によって支持された状態で、ねじ43及びナット44を用いてケーシング2Aの被固定部45の上面に固定されている。そして、この別例の構造においても、空間が密閉状態ではなくなっている。エアはケーシング2Aと中底板41との隙間からも外部に抜け出すことが可能となっている。前記中底板41には開口が形成されていてもよい。【0053】ここで、前記図4の別例のホットプレート3の製造工程の一例を説明する。

(1) 窒化アルミニウム粉末(トクヤマ社製、平均粒径1.1 μ m)100重量部、酸化イットリウム(Y₂O₃:イットリア、平均粒径0.4 μ m)4重量部、アクリル系樹脂バインダ(三井化学製SA-545 酸価0.5)12重量部を混合し、成形型に入れて成形体とした。

【0054】(2) 成形体を窒素雰囲気中で350℃、4時間加熱してアクリル系樹脂バインダを熱分解させた。

(3) 成形体を、1890℃、圧力150kg/cm²の条件で3時間ホットプレスして窒化アルミニウム焼結体を得た。

【0055】(4) 上記(3)で得た焼結体の底面に、スクリーン印刷にて導電ペーストを印刷した。印刷パターンは、同心円状のパターンとした。導電ペーストとしては、プリント配線板のスルーホール形成に使用されている徳力化学研究製のソルベストPS603Dを使用した。この導電ペーストは、銀・鉛ペーストであり、銀100重量部に対して、酸化鉛(5重量%)、酸化亜鉛(55重量%)、シリカ(10重量%)、酸化ホウ素(25重量%)、およびアルミナ(5重量%)からなる金属酸化物を7.5重量部含むものであった。

【0056】(5) 次に、導電ペーストを印刷した焼結体を780℃で加熱、焼成して、導電ペースト中の銀、鉛を焼結させるとともに、焼結体に焼き付け、発熱体を形成した。銀・鉛の発熱体は、厚さが5 μ m、幅が2.4mm、面積抵抗率が7.7m Ω /□であった。

【0057】(6) 硫酸ニッケル80g/l、次亜リン酸ナトリウム24g/l、酢酸ナトリウム12g/l、ほう酸8g/l、塩化アンモニウム6g/lを含む水溶液からなる無電解ニッケルめっき浴に上記(4)で作成した焼結体を浸漬し、銅・鉛の(9/1)発熱体の表面に厚さ1 μ mの金属被覆層(ニッケル層)を析出させて、配線抵抗10とした。

【0058】(7) 電源との接続を確保するための端子を取り付ける部分に、スクリーン印刷により、銀・鉛半田ペースト(田中貴金属製)を印刷して半田層を形成した。次いで、半田層の上にコパール製の端子ピン12を載置して、300℃で加熱リフローし、端子ピン12を発熱体接続パッド10aの表面に取り付けた。

【0059】(8) 温度制御のための熱電対を有底穴に挿入し、ポリイミド樹脂を充填し、190℃で2時間硬化させ、ホットプレート3を得た。このホットプレート3を図3のユニットに組み込んだ。シールリング14はフッ素樹脂を使用した。このユニット1について140℃まで上昇した後、供給ポートから空気を流し込んで90℃までの冷却時間を測定したところ、3分であった。更に、比較例として、内部に空気の流路を設けたアルミニウム板に(1)~(8)で製造したホットプレート3を接触させて、90℃までの冷却を実施したところ、8分かかった。

【0060】次に、特許請求の範囲に記載された技術的思想のほか、前述した実施形態によって把握される技術的思想をその効果とともに以下に列挙する。

(1) 請求項4または5において、ケーシングーホットプレート間に設けられるシール構造は、内周縁にプレート支持段部を有するシールリングであり、前記シールリングは前記ケーシングの開口部上面に対してねじ止めされていること。

【0061】(2) 請求項5または技術的思想1において、前記配線引き出し部に設けられたシール構造は、弾性体からなる環状のシールバックングであること。従って、この技術的思想2に記載の発明によれば、シールバックングに挿通された配線と配線引き出し部との間に隙間ができにくくなり、装置外部への流体の漏れ出しがより確実に防止され、密閉性が向上する。

【0062】(3) 請求項1乃至7、技術的思想1、2のいずれか1つにおいて、前記流体はエア(空気)であること。従って、この技術的思想3に記載の発明によれば、低反応性であり抵抗体間ショートの心配がなく、かつ低コスト化にも有利である。

【0063】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1~7に記載の発明によれば、構造の複雑化や大型化を伴うことなく、短時間で冷却しうるホットプレートユニットを提供することができる。

【0064】請求項2に記載の発明によれば、支持体に対して困難なく取付可能であって、しかもクリーンなホットプレートユニットを提供することができる。請求項4、5に記載の発明によれば、装置外部への流体の漏れ出しが防止され、前記空間により高い密閉性を確保することができるため、よりいっそうクリーンなものとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態のホットプレートユニットを示す概略断面図。

【図2】同じくその部分拡大断面図。

【図3】別例のホットプレートユニットを示す概略断面図。

【図4】別例のホットプレートユニットを示す概略断面図。

11

12

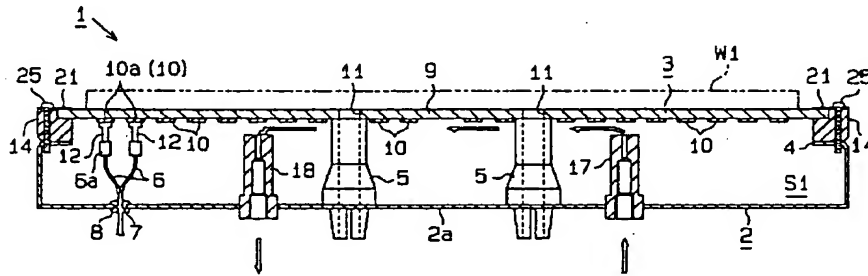
図。

【符号の説明】

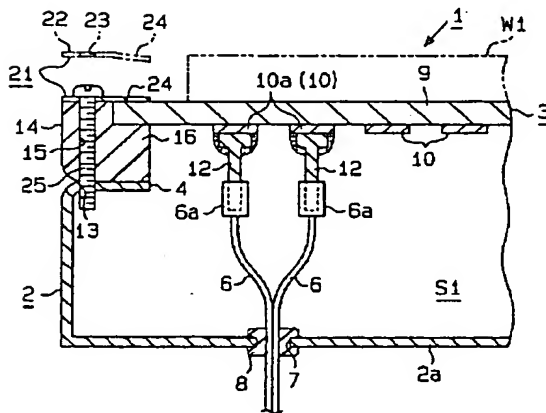
1…ホットプレートユニット、2, 2A…ケーシング、
3…ホットプレート、4…開口部、7…配線引き出し部
としての配線引出用孔、8…シール構造としてのシール*

*パッキング、10…抵抗体としての配線抵抗、14…シール構造としてのシールリング、17…流体供給ポート、18…流体排出ポート、31…開口としての排気用孔、41…中底板、S1…空間。

【図1】



【図2】



【図3】

